

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 11 月 11 日 (11.11.2004)

PCT

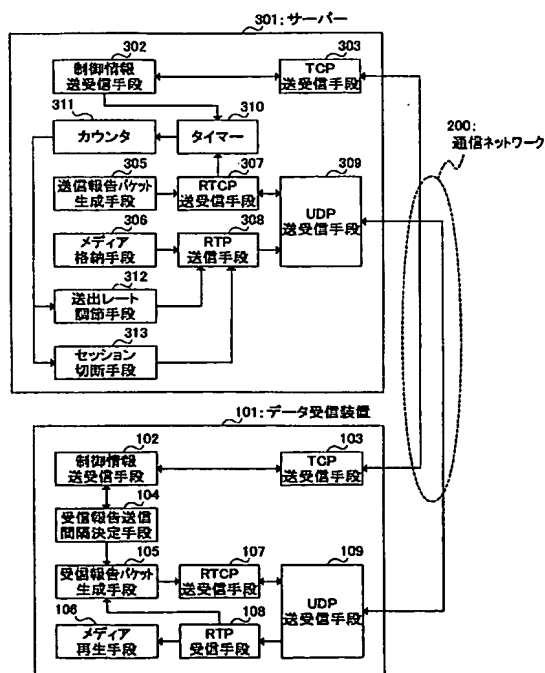
(10) 国際公開番号
WO 2004/098134 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04L 12/56
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011756
- (22) 国際出願日: 2003 年 9 月 16 日 (16.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-269238 2002 年 9 月 13 日 (13.09.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 井戸 大治 (IDO, Daiji) [JP/JP]; 〒236-0005 神奈川県 横浜市 金沢区 並木 1-14-13-104 Kanagawa (JP). ハッケンバーク ロルフ (HAKENBERG, Rolf) [DE/DE]; D-64295 ダルムシュタット シェップアレー 47 Darmstadt (DE). レイ ホセ ルイス (REY, Jose Luis) [ES/DE]; D-64287 ダルムシュタット ハイデンライヒストラッセ 42 Darmstadt (DE). グー シャオヤン (GU, Xiaoyuan) [CN/DE]; D-38106 ブラウンシュヴァイク カールストラッセ 80 Braunschweig (DE).
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都 多摩市 鶴牧 1 丁目 24-1 新都市センタービル 5 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,

[続葉有]

(54) Title: REAL TIME COMMUNICATION ADAPTIVE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: リアルタイム通信の適応制御方法



- 301...SERVER
302...CONTROL INFORMATION TRANSMISSION/RECEPTION MEANS
303...TCP TRANSMISSION/RECEPTION MEANS
311...COUNTER
310...TIMER
200...COMMUNICATION NETWORK
305...TRANSMISSION REPORT PACKET CREATION MEANS
307...RTCP TRANSMISSION/RECEPTION MEANS
306...MEDIA STORAGE MEANS
308...RTP TRANSMISSION MEANS
309...UDP TRANSMISSION/RECEPTION MEANS
312...TRANSMISSION RATE ADJUSTMENT MEANS
313...SESSION CUT-OFF MEANS
101...DATA RECEPTION DEVICE
102...CONTROL INFORMATION TRANSMISSION/RECEPTION MEANS
103...TCP TRANSMISSION/RECEPTION MEANS
104...RECEPTION REPORT TRANSMISSION INTERVAL DECISION MEANS
105...RECEPTION REPORT PACKET CREATION MEANS
107...RTCP TRANSMISSION/RECEPTION MEANS
109...UDP TRANSMISSION/RECEPTION MEANS
106...MEDIA REPRODUCTION MEANS
108...RTP RECEPTION MEANS

(57) Abstract: A real time communication adaptive control method capable of coping with a situation that a reception report packet transmitted to a distribution server from a device of the side receiving the data distribution is lost and realizing data distribution appropriate for a transmission path condition and a communication condition. According to this method, before starting transmission/reception of real time data, a

[続葉有]



HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

reception report packet transmission interval is dynamically decided between a data distribution server (301) and a data reception device (101). After the real time data transmission/reception is started, the data distribution server (301) monitors the reception state of the reception report packet at the decided transmission interval as a unit and adaptively controls the data transmission rate and the like according to the monitoring result.

(57) 要約: データ配信を受ける側の装置が配信サーバーに向けて送出する受信報告パケットが消失する事態に対処し、伝送路の条件や通信条件に適応した適切なデータ配信を実現することができる、リアルタイム通信の適応制御方法。本方法では、リアルタイムデータの送受信の開始前に、データ配信サーバー (301) とデータ受信装置 (101) との間で、受信報告パケットの送出間隔の動的な取り決めを行う。そして、リアルタイムデータの送受信の開始後に、データ配信サーバー (301) が、取り決められた送出間隔を単位として受信報告パケットの受信状況を監視し、その監視結果に基づいて、データ送信レート等を適応的に制御する。

明 細 書

リアルタイム通信の適応制御方法

5 技術分野

本発明は、リアルタイム通信の適応制御方法、さらには、受信報告パケットの連続消失に対する対策方法、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置、リアルタイム通信の適応制御装置、データ受信装置およびデータ配信装置に関する。

10

背景技術

インターネットや無線通信網などのパケット通信回線を通して、画像や音声などのデジタルデータ（マルチメディアデータ）を伝送し、ストリーミングアプリケーションを実行する場合、I E T F（Internet Engineering Task Force）で定められているR F C 2 3 2 6またはR T S P（Real Time Streaming Protocol）等のプロトコルに従ってデータをやり取りする。

ここで、R T S Pは、マルチメディアデータを再生するクライアントと、マルチメディアデータを保存し提供するサーバーとの間の通信手順や制御方法を定めたプロトコルである。

20 つまり、R T S Pによってセッションの開設・切断やメディアの再生要求を行う。R T S Pを用いたストリーミング制御コマンドの送受信には、現在W e b等によって広く用いられているT C P / I Pが用いられる。

音声や画像といった実際のメディアのデータにはR T P / U D P / I Pが用いられることが多い。

25 次に、R T P / U D Pプロトコルについて説明する。

R T P / U D Pはリアルタイム用伝送プロトコルであり、音声、画像といったリアルタイムデータの送信に適している。その一方、T C Pと異なりデ

ータが完全に相手に受信されることを保証しない。

サーバーはM P E G (Moving Picture Expert Group) などの符号化方式で符号化された画像や音楽データをペイロードとして、パケット作成時刻やパケットの順序を表すシーケンス番号などを付与してR T Pパケットを構成

5 クライアントに送信する。

クライアントはサーバーから受信したR T Pパケットのペイロードから画像や音楽データを抽出し、再生したり保存したりする。

サーバーは、全てのマルチメディアデータの伝送を終了した場合や、通信を終了したい場合はセッション切断通知パケットをクライアントに送信し、
10 セッションを切断して初期状態に戻る。パケット通信回線では、ネットワークの輻輳やビット誤りのため、パケットが受信できなかつたり、正しく受信できなかつたりすることがある。特に、重要なパケットが欠落すると画質や音質に著しい劣化を招くことになる。

R T Pパケット中のシーケンス番号にはパケットが生成された順序が連続
15 して記録されているので、この番号をパケット受信毎に確認し、番号の不連続を検出した時点で受信できなかったパケットが存在することを検出することが可能である。

これまで説明したように、R T Pパケットを用いたメディア伝送では、パケットが欠落する可能性がある。サーバーにクライアントの受信状況を通知
20 するため、クライアントはR R (Receiver Report : 受信報告) パケットやフィードバックパケットと呼ばれるパケットを必要に応じてクライアントからサーバーに送信する。

このR Rパケットには、主に、受信装置すなわちクライアントの受信統計情報が記載される。統計情報とは、R T Pパケットロス数やR T Pパケット
25 受信時刻のばらつきを表すジッタ等である。

また、サーバーからはクライアントに対して、S R (送信報告) パケットが送信される。これは、S RとR Rを使って往復時間を算出するのに用いら

れる。サーバーはRRを受信すると、RRの統計情報によって送信条件を適応的に変化させることができる。

例えば、RRの統計情報によって、伝送路が悪化したことが報告されれば、より低いビットレートのストリームに変更し、輻輳を悪化させることを防いだり、誤り耐性能力を高めて、パケットロスの影響を小さく抑える手段をとることができる。

従来のストリーミング技術におけるシーケンス例を図1を用いて説明する。

ST1001からST1003はストリーミングを開始するまでの、RTSP制御コマンドの送受信である。

10 ST1001では、サーバーが提供するメディアに関する情報（ビットレート等）をクライアントに通知する。

クライアントは前記メディアが受信かつ再生可能である場合は、セッション確立を要求する（ST1002）。

15 セッション開設後、クライアントはサーバーに対し、メディアデータの送信を要求する（ST1003）。

また、ST1004はセッション切断要求及び応答である。ST1003からST1004の間、サーバーはRTPパケットによるメディアデータの送信を行う。

次に、RTPパケットについて説明する。すべてのRTPパケットは、SN=1のようにSN（順序番号）が付与されている。したがって、ネットワーク上で、RTPパケットが欠落したり、順序違いになったことをクライアントは知ることができる。

サーバーはメディアデータをSN=1のパケットから順にクライアントに送信する。サーバーは並行して、SRパケットを定期的に送信する（SR1、SR2、SR3）。

25 クライアントは、メディアデータとSRパケットを受信し、パケット受信統計情報であるRRパケットを定期的にサーバーに送信する（RR1、RR

2、RR 3)。

サーバーは最後のメディアパケット (SN=302) を送信後、BYEパケットと呼ばれるパケットを送信し、すべてのメディアパケットを送信終了したことを通知する。

- 5 クライアントはBYEパケット受信後、RTSPコマンドであるTEARDOWNをサーバーに要求し、セッションを切断する。

なお、SNの初期値はランダムに付与されることになっているが、ここでは簡単にするため、初期値を1として説明した。

- 10 次に、無線網などのように、パケットが消失する確率が高い伝送路が途中に介在する場合の動作について説明する。

すでに説明したように、RTPプロトコルでは、相手にパケットが確実に受信されることは保証されない。

- 15 したがって、RTPパケットが正しく受信できない場合がある。例えば、SN=2のRTPパケットがロスした場合、データ受信装置はSN=3を受信するとSN=2のRTPパケットがロスしたことがわかる。同様にサーバーはRR1パケットが途中でロスした場合、RR2を受信するとRR1が途中でロスしたことがわかる。

- 20 上述したように、マルチメディアデータの配信では、回線の輻輳に対する対策が重要であり、受信端末から受信状況（輻輳発生情報）をデータ配信サーバーに帰還させ、この帰還情報に基づいて、データ送信のレートを変更する等の適応制御を行う技術がある（特開平11-261988号公報、特開2001-160824号公報を参照）。

- 25 上述の公報に記載の技術では、受信端末からデータ配信サーバーに戻される受信状況情報（受信報告と同じ目的で使用されていると考えられる）が、サーバーに必ず届くということを前提としている。

したがって、受信端末は受信状況の報告を送出したが、伝送路の輻輳によって、サーバーに戻る途中で消失してしまったり、あるいは、受信端末が携

帯端末であって、通信可能区域外になったり、電源がオフされて、もはや通信が不能となってしまった場合には、データ配信サーバーには制御の基礎となる情報が戻って来ないため、まったく対応することができない、という問題が生じる。

- 5 つまり、従来のサーバー装置およびクライアント装置においては、RRパケット（受信報告パケット）が消失した場合、その消失したRRパケットの統計情報をサーバーは用いることができないので、サーバーは伝送路の悪化が報告されていてもすぐには応答できない。

- 10 また、連続してRRパケットが消失した場合には、サーバーでは、クライアントがRRパケットを送信していないのか、伝送路悪化のためにRRパケットが連続して消失したのか区別がつかない。

したがって、サーバーからクライアントに至る伝送路において輻輳が発生している場合であっても、サーバーはパケットを継続して送り続け、これにより、輻輳をますます悪化させるという事態が生じるおそれがある。

- 15 図2のシーケンス図を用いて詳細に説明する。

ST2001、ST2002、ST2003、ST2004は、図1と同じであるので説明を省略する。

- 20 図2のシーケンス図では、ネットワークの輻輳または無線網の伝送誤り等の影響によって、いくつかのRTPパケットやRTCPパケットが消失している。すなわち、SN=199、SN=202のRTPパケットと、RR2、RR3のRRパケットである。

サーバーはRR1を正しく受信するが、RR2、RR3を消失のため受信できない。RR2やRR3ではそれぞれSN=199、SN=202の消失によって生じるパケット廃棄数に関する情報が記載されている。

- 25 本来RR2、RR3を受信していれば、サーバーはRTPパケットの送出レートを減じる等の処理を行い、さらなる輻輳を防ぐが、RR2、RR3が消失したためこれらの処理が一切行えない。

発明の開示

本発明はこのような不都合を考慮してなされたものであり、その目的は、データの配信を受ける側の装置から送出される受信報告パケットが消失して
5 しまうことに対して対策を施し、伝送路の条件や通信条件に適応した適切なデータ配信を実現することにある。

本発明のリアルタイム通信の適応制御方法では、リアルタイムデータの送受信の開始前に、データ送信装置とデータ受信装置との間で、受信報告パケットの送出間隔の取り決めを行い、リアルタイムデータの送受信の開始後に、
10 データ送信装置が、取り決められた前記送出間隔を単位として、前記受信報告パケットの受信状況を監視し、その監視結果に基づいて、データ送信を適応的に制御する。

すなわち、セッション確立時の制御信号を利用するなどして、受信報告パケットの送出間隔を動的に決定し、この間隔で周期的に必ず1回受信報告を行うこと（固定間隔の場合）、あるいは、その間隔内に少なくとも1回は受信報告を行うこと（許容最大間隔の場合）を、データ受信装置に義務付ける。
15

これにより、データ送信装置は、その間隔を単位とした受信報告パケットの消失状況の監視と、その監視に基づく伝送路や通信の状況の推定が可能となり、適応的なデータ送信の制御を行うことができる。すなわち、RTP送出レートを調節することによって輻輳を防ぐことができ、また、データ受信装置が通信不能になってセッションが切断されたと考えられる場合には、RTP送出を終了させて無駄なデータを送信することを防ぐことができる。
20

受信報告パケットの送出間隔の取り決めに際しては、通信の確実を期すべく、信頼性の高いコネクション型のプロトコル（TCPなど）を用いた転送方式を採用するのが望ましい。
25

本発明により、受信報告パケットの連続消失に対する対策が可能となる。

また、本発明の受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置は、リアルタ

リアルタイム通信における受信報告パケットの送出間隔を動的に決定する送出間隔決定部と、決定された送出間隔を、信頼性の高いコネクション型の転送方式により通信先の装置に送信する送信部と、を有する。

5 また、本発明のリアルタイム通信の適応制御装置は、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置により決定された送出間隔を単位として、リアルタイムデータの送受信の開始後に、前記受信報告パケットの受信状況を監視する監視部と、その監視結果に基づいて、データの配信を適応的に制御する適応制御部と、を有する。

10 このような、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置やリアルタイム通信の適応制御装置を、データ配信サーバーやデータ受信端末に設けたり、あるいは通信伝送路上に個別に設けることにより、受信報告パケットの消失という事態も考慮した、回線の輻輳制御や配信データのQoS制御が可能となる。

15 また、本発明のデータ受信装置は、受信報告パケットの送出間隔を決定する送出間隔決定部と、決定された送出間隔の情報を、コネクション型の通信プロトコルを用いて通信先に通知することができる制御情報送受信部と、受信報告パケット生成部と、受信報告パケットを、前記送出間隔内で少なくとも1回送出する受信報告パケット送出部と、を具備する。

20 また、本発明のデータ配信装置は、配信先の装置から通知された、あるいは、自ら決定した受信報告パケットの送出間隔の経過を計測するタイマーと、送出間隔内、あるいはその送出間隔に伝送路の遅延時間を加えた間隔内において受信報告パケットが受信されない回数をカウントするカウンタと、そのカウンタのカウント値を、一または二以上のしきい値と比較し、その比較結果に応じて、前記メディアデータの送信レートを減じる、あるいは、セッションを切断するリアルタイム通信の適応制御部と、を有する。

25 装置の構成が簡易であり、RTP（リアルタイム・プロトコル）の少しの改良により対応できるため、本発明の方法を実施するのは容易である。

図面の簡単な説明

図 1 は、リアルタイム通信の手順の一例を説明するためのシーケンス図、

図 2 は、輻輳や伝送誤りのあるネットワーク上でメディア配信を行う場合

5 の手順の一例を示すシーケンス図、

図 3 は、マルチメディアデータの配信システム（リアルタイム・データ通信システム）の構成を示すブロック図、

図 4 は、マルチメディア通信（リアルタイム通信）を行う場合の、プロトコルスタックについて説明するための図、

10 図 5 は、マルチメディア・リアルタイム通信における、本発明の適応制御の主要な手順を示すフロー図、

図 6 は、データ送信サーバー／データ受信装置の構成の一例を示すブロック図、

15 図 7 は、図 6 における受信データ装置の動作（データ受信装置において受信報告パケットの送出間隔を決定する場合の具体的な動作）を説明するためのシーケンス図、

図 8 は、図 6 におけるサーバー側の動作を説明するためのフロー図、

図 9 は、データ受信装置からサーバーへの R T S P メッセージの内容の一例を示す図、

20 図 1 0 は、サーバーからデータ受信装置への R T S P 応答の内容の一例を示す図、

図 1 1 は、データ送信サーバー／データ受信装置の構成の他の例を示すブロック図、

25 図 1 2 は、S D P（R F C 2 3 2 7 で規定）に準拠したメディア情報の記述の一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

なお、本明細書で使用される「リアルタイムデータ」は、リアルタイム性が要求されるデータのことであり、音声データや映像データを示すメディアデータ（あるいはマルチメディアデータ）と同義語として使用する。

5 （実施の形態 1）

本実施の形態では、データ受信装置が、受信報告をサーバーに送信する固定間隔あるいは許容最大間隔を決定し、信頼性のある伝送方式によって、その間隔の情報をサーバーに通知し、サーバー側で受信報告パケットの消失状況を監視し、その監視結果に基づいて、データ配信を適応制御する。

- 10 本実施の形態では、図 3 に示すような有線通信網と無線通信網を組み合わせたデータ配信システムにおいて、本発明の方法を実施することを想定する。

図 3 に示すように、移動局 50 が、配信サーバー 10 から、マルチメディアデータ（画像データや音声データ）の配信を受ける。配信されるマルチメディアデータは、有線ネットワーク 20、ゲートウェイ 30、無線基地局 40 を介して移動局 50 に送信される。

- 15 移動局 50 として、PDA (Personal Digital Assistance) 等の携帯端末、携帯電話機、あるいはパーソナルコンピュータが想定される。無線通信の通信状態は受信環境により大きな影響を受けるため、回線の輻輳が発生しやすく、また、通信データの誤り率の増大によって受信信号の品質が低下するお
20 それがあり、また、電波の届きにくい場所への移動による回線の切断の可能性もある。

移動局 50 から配信サーバー 10 に向けて送出する受信報告パケットが途中で消失する事態が発生しているにもかかわらず、配信サーバー 10 が適応制御を行うことなくデータを送信し続けると、回線の負担が、ますます重く
25 なってしまう。

よって、本発明の方法による、受信報告パケットの送出間隔の動的決定を利用したデータ配信の適応制御が有効である。

移動局 50 と基地局 40 との間の無線通信方式は特に限定されるものではなく、CDMA方式やGSM方式など、種々、利用することができる。W-CDMA方式では、マルチメディアデータのリアルタイム配信が可能であるため、本発明の適用が効果的である。

- 5 図 4 は、マルチメディアデータの送受信に用いられるプロトコルスタックを説明するための図である。

図示されるように、RTP（リアルタイム・プロトコル）とUDP（ユーザー・データグラム・プロトコル）がセットになって、トランスポート層のプロトコルを構成する。なお、通信ネットワークCNを介してリアルタイム・
10 マルチメディア通信を実現するためには、RTSPやSDPといったプロトコルが必要となる。

ネットワーク層のプロトコルとしては、IP（インターネット・プロトコル）が用いられる。

- 本発明は、特に、RTPプロトコルに改良を加えて、受信報告パケットの
15 消失という事態にも対応できるようにするものである。

本発明のマルチメディア・リアルタイム通信における適応制御の主な手順をまとめると、図 5 に示すようになる。

- すなわち、データ配信サーバーと受信端末との間で、受信報告パケットの送信間隔（固定間隔、あるいは許容される最大の間隔）を動的に設定する（
20 テップ 60）。

次に、データ配信サーバーが、受信端末から送られてくる受信報告パケットの、設定された時間間隔を単位とした受信状況を監視する（ステップ 70）。

- 次に、受信報告パケットが受信されない回数を、一または二以上のしきい値と比較して、その比較結果に応じて、データ送出レートの変更やセッションの終了等の適応制御を行う（ステップ 80）。
25

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して、より具体的に説明する。

図6は、ストリーミングデータを送受信するデータ配信サーバー／データ受信装置の構成を示すブロック図である。

データ配信サーバー301とデータ受信装置101は、通信ネットワーク200を介して、双方向の通信を行う。

- 5 まず、データ受信装置（図4の下側に示される）101の構成と動作について説明する。

制御情報送受信手段102はストリーミングのセットアップ、スタート、ストップ等の制御情報を送受信する。

- 10 TCP送受信手段103は、信頼性のある伝送方式であるTCPを用いてインターネットや無線網等のネットワークを通じサーバーと送受信を行う。

UDP送受信手段109は、非信頼性伝送方式であるUDPを用いてインターネットや無線網等のネットワークを通じサーバーと送受信を行う。

- 15 RTP受信手段108は、サーバーから送信されるメディアデータを受信する。メディア再生手段は、108で受信されたRTPパケットに格納されている音声または映像であるメディアデータを再生する。

受信報告パケット生成手段105は受信したRTPパケットを監視し、パケット損失や受信時刻のゆらぎを計測し、受信報告パケットを生成する。

- 20 RTCP送受信手段107は、サーバーから送信される送信報告パケット等を受信し、受信報告パケット生成手段105で生成される受信報告パケット等をサーバーに送信する。

受信報告送信間隔決定手段104は、受信報告をサーバーに送る一定の送信間隔または許容される最大間隔を決定し、制御情報送受信手段102を通じてサーバーに通知すると同時に、決定された間隔を、受信報告パケット生成手段105に指示する。

- 25 ここで、受信報告パケットの送信間隔を固定とした場合には、その間隔毎に、周期的に、受信報告パケットを送出することがデータ受信装置101に義務付けられる。

また、許容最大間隔を用いる場合には、その間隔内のいずれのタイミングでもかまわないが、少なくとも1回の受信報告パケットの送出が、データ受信装置101に義務付けされる。

5 どちらの間隔を用いてもよいが、許容最大間隔を用いる場合には、受信報告パケットの送信タイミングの自由度が高いというメリットがある。

なお、以下の説明では、固定された受信報告送信間隔のパラメータ名として、“trr-fixed-int”を用いる。また、許容最大受信報告送信間隔のパラメータ名として、“trr-max-int”を用いる。

次に、データ受信装置101の動作について、図7を用いて説明する。

10 図7は、クライアント101の動作を示すシーケンス図である。

従来の動作と同じように、ST4001、ST4002によってセッションのセットアップを完了する。次に、クライアントにより決定された受信報告パケットを送信する間隔（受信報告送信間隔）をサーバーに送信する。

15 具体的には、受信報告送信間隔（ここでは、最大許容間隔を用いることとする）のパラメータ名である、trr-max-int を指定したRTSP制御メッセージのSET_PARAMETER要求をクライアントからサーバーに送信する。上述のように、trr-fixed-int をパラメータとして用いる（つまり、固定間隔を用いる）ことも可能である。

20 この場合、「trr-max-int = 5000」と指定しているので、クライアントはサーバーに対し、5000ms = 5sec 毎に必ず1回受信報告を送ることを通知することになる。

次に、図6の上側に示される、メディアデータの配信サーバー301の構成と動作を説明する。

25 図6に示されるように、制御情報送受信手段302は、データ受信装置から要求されるストリーミングのセットアップ、スタート、ストップ等の制御情報を送受信する。

TCP送受信手段303は、信頼性のある伝送方式であるTCPを用いて

インターネットや無線網等のネットワークを通じデータ受信装置と送受信を行う。

UDP送受信手段309は、非信頼性伝送方式であるUDPを用いてインターネットや無線網等のネットワークを通じデータ受信装置と送受信を行う。

5 RTP送信手段308は、データ受信装置に対しメディアデータを送信する。

メディア格納手段は、308で送信するための音声または映像であるメディアデータを格納する。送信報告パケット生成手段305はサーバーとデータ受信装置とのデータ往復時間の計測等を行い、送信報告パケットを生成す

10 る。

RTCP送受信手段307は、データ受信装置から送信される受信報告パケット等を受信し、送信報告パケット生成手段305で生成される送信報告パケットをデータ受信装置に送信する。

15 タイマー310は制御情報送受信手段302から入力される受信報告送信間隔にジッタを考慮した α を加算した値(β)をセットし、 β の間受信報告パケットが受信されない場合は、カウンタ311に出力する。

すなわち、このタイマー310は、所定間隔内に受信報告パケットが到着したか否かの判定を行う判定手段としても機能する。

20 なお、最大許容間隔を用いる場合だけでなく固定間隔を用いる場合でも、結果的には、その間隔内に受信報告パケットが到着したか否かの判定を行えばよい点で共通するため、どちらの間隔を用いるかにかかわらず、図6に記載される構成によって判定が可能である。

カウンタ311はタイマー310からの入力があった場合は1増分する。
25 送出レート調節手段312は、カウンタがある一定値に達した場合にカウンタから送出レート減少指示が入力され、RTPパケットの送出レートを減じる。

セッション切断手段313は、カウンタの値がさらに大きい一定値に達し

た場合にカウンタからRTPパケットの送信終了指示が入力され、RTPパケット送出を終了し、セッションを終了する。

次に、メディアデータの配信サーバー301の動作について、図8を用いて説明する。

- 5 ST10001では、SETUP要求をクライアントから受信し、応答(OK)を送信する。

続いてSET_PARAMETER要求を受信し、trr-max-int をクライアントから指定された値(5000ms)にセットする(ST10002)。PLAY要求を受信し、応答(OK)を送信した後、クライアントに対しメディアデータを含むRTPパケットの送信を開始する(ST10003)。

サーバーはRTPパケット送出開始後、クライアントから初めて受信報告パケットを受信する(ST10004)。カウンタを0にセットする(ST10005)。

- タイマーを0にセットし、タイマーをスタートさせる(ST10006)。
- 15 次に受信報告パケットを受信したかどうかを監視し(ST10007)、受信報告パケットを受信した場合は、受信したRRパケットに含まれる情報に基づいて送出レートを調整した後(ST10015)、ST10005の処理に戻る。

- ST10007で受信報告パケットを受信しない場合は、ST10008の処理に進む。1msに1だけ進むタイマーの値 t とtrr-max-intにRTPパケット受信時刻のばらつきを表すジッタを考慮して α を足した値trr-max-int+ α との大小を比較する(ST10008)。

- t の方が小さければST10007に戻り受信報告パケットの受信を監視し、 t の方が大きければ受信報告パケットが途中で消失した、あるいは、誤り率が増大した、あるいは未送信と判定し、ST10009に進む。

ST10009では受信報告パケットが連続して未受信である数を表すカウンタを1増分する。

そして、ST10010では、カウンタが、例えば、“5”かどうかを判定する。すなわち、受信報告パケットの未受信が5回に達しているかを判定する。そして、“5”でない場合は、ST10006に戻り、“5”であれば、現在の送出レートが最小かを判定する(ST10011)。送出レートは段階的に制御されるが、現在のレートが最低のレートであるときは、送出レートをそれ以下とすることはできないから、ST10011における判定がイエスの場合には、RTPパケットの送出を終了する(ST10014)。

ST10012ではカウンタが、例えば、“10”かどうかを判定する。“10”でなければ、クライアントとのセッションは継続されているが、輻輳等の要因によって受信報告パケットが消失したと判定し、RTPパケットの送出レートを減じることによって、輻輳を悪化させることを防ぐ(ST10013)。

“10”であれば、例えば、クライアントが電源を切断した等の要因によって、クライアントとのセッションが一方的に切断されたと判定し、RTPパケットの送出を終了する(ST10014)。

ここで、カウンタが増加する仕組みを図7を用いて説明する。

ST4001～ST4004は同一であるから説明を省略する。サーバーでは、RR1を受信後、タイマーが動作する。

サーバータイマー値には次の式によって定まる β を用いる(β =あらかじめ通知された受信報告送信間隔+ α)。

サーバーは β 時間経過してもRRを受信しない場合、カウンタを1増分しカウンタ=1となる。そのままRRを受信しないまま、さらに β 経過するとカウンタがさらに1増分されカウンタ=2となる。

ここで、SET_PARAMETERで通知するメッセージについて図9を用いて説明する。

SET_PARAMETERで始まる行はSET_PARAMETER要求をrtsp://で指定されたURLに送信することを表す。CSeq はシーケンス

番号であり、R T S PセッションでR T S Pメッセージが交換されるたびに1増加される。Session は、あるR T S Pセッションを識別するための識別番号である。

以上はR T S Pヘッダであり、次に1行空行を空けて本文が開始される。

- 5 本文には、trr-max-int=5000 を記述し、サーバーに対して受信報告送信間隔を通知する。

サーバーはその通知を受信すると、図10に示されるように、OKを返信する。

- 10 なお、本実施の形態においては、受信報告送信間隔を5000msの固定値として説明したが、これに限定されるものではない。

また、上述したように、受信報告送信間隔内において1回は受信報告パケットを送信する最大間隔を指定するのではなく、受信報告送信間隔毎に必ず1回受信報告パケットを送信する固定間隔を指定してもよい。

(実施の形態2)

- 15 本実施の形態では、データ配信サーバーが、受信報告パケットの送出間隔を決定し、信頼性のある伝送方式によって、その決定された間隔の情報をデータ受信装置に通知する。

図11は、メディアデータの送信サーバー/データ受信装置の構成を示すブロック図である。

- 20 基本的には、前掲の実施の形態における構成(図6)と同じであり、重複する説明は省略する。

つまり、図11の下側に示されるデータ受信装置101では、受信報告送信間隔決定手段204以外は、図6と同じ構成であるので説明を省略する。

- 25 受信報告送信間隔決定手段204へは制御情報送受信手段202を通じてデータ配信サーバー301より受信した受信報告送信間隔の情報が入力される。そして、その受信報告送信間隔に従って、データ受信装置101は、受信報告パケット(受信状況を報告するための情報ならば、パケット形式であ

るか否かは問わない) をデータ配信サーバー 301 に送信する。

また、図 11 の上側に示されるデータ配信サーバー 301 においては、受信報告送信間隔決定手段 304 が、データ受信端末がサーバーに受信報告を送信する間隔を決定する。

- 5 そして、制御情報送受信手段 302 に指示してデータ受信装置 101 に、決定された受信報告パケットの送出間隔を送信させ、これと同時に、タイマー 310 を動作させる。

- 10 以上の説明では、リアルタイム通信のプロトコルとして RTSP を用いて送出間隔を通知する例について説明したが、プロトコルとして SDP を用いた場合も同様の構成に、同様の効果を得ることができる。

図 12 は、SDP (RFC 2327 で規定) に準拠したメディア情報の記述の一例を示す図である。

- 15 従来の記述に対し、「a=trr-max-int:5000」が、音声、映像情報のそれぞれに付与され、データ受信装置に送信される。このように、本発明では、基本的には、プロトコルの記述を追加するだけでよく、実現が容易である。

なお、本発明はストリーミングだけでなく、パケットベース音声通話やパケットベース TV 会議にも適用可能である。したがって、本発明のデータ配信装置、データ受信装置は、SIP または H.323 等のパケットベース音声通話端末やパケットベース TV 会議端末として利用可能である。

- 20 すなわち、本発明はストリーミングデータの配信だけでなく、VoIP (Voice over IP) といった音声通話等にも利用可能である。なお、SIP/H.323 はパケット通信により、音声通話や TV 会議を実現する規格名である。

- 25 以上説明したように、本発明によれば、輻輳の発生するネットワークや伝送誤りの発生する無線網等を通じて音声や映像データを送受信する場合、データ受信装置から送信される受信報告の間隔がセッションにより一意に決められており、信頼性のある伝送方式で、サーバーまたはデータ受信装置に送

信されるので、サーバーは受信報告の間隔を用いて、セッションが切断された場合には迅速にセッションを切断することができ、伝送路の状況が悪化している場合には迅速にパケット送出レートを減じることにより輻輳を悪化させることを防ぐことができる。

- 5 これより、柔軟な輻輳制御を行うことができ、回線の混雑を未然に回避することにも役立ち、このことは、結果的に、配信データのQoS（サービス品質）を高めることに貢献する。

本明細書は、2002年9月13日出願の特願2002-269238に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

10

産業上の利用可能性

本発明は、リアルタイム性が要求されるマルチメディアデータ（音声データや映像データ）の配信システムに適用することができる。

請求の範囲

1. リアルタイムデータの送受信の開始前に、データ送信装置とデータ受信装置との間で、前記データ受信装置が前記データ送信装置に対して送出すべき受信報告パケットの送出間隔の取り決めを行う第1のステップと、
5 前記リアルタイムデータの送受信の開始後に、前記データ送信装置が、取り決められた前記送出間隔を単位として、前記受信報告パケットの受信状況を監視する第2のステップと、
前記データ送信装置が、その監視結果に基づいて、データ送信を適応的に
10 制御する第3のステップと、
を有するリアルタイム通信の適応制御方法。
2. 請求の範囲1において、
前記第1のステップにおける前記受信報告パケットの送出間隔は、固定された間隔、あるいは、許容される最大の間隔であり、
15 前記第2のステップでは、前記送出間隔内、あるいは前記送出間隔に伝送路の遅延時間を加えた間隔内に受信報告パケットを受信できなかった回数
の情報に基づき、通信伝送路における輻輳の発生、通信伝送路における伝送誤
りの発生、または受信装置との通信の不能を推定し、
前記第3のステップでは、データ送信のレートの変更、あるいはデータ送
20 信の中止のいずれかの制御を行うことを特徴とする、リアルタイム通信の適
応制御方法。
3. 請求の範囲1において、
前記第1のステップにおける前記送出間隔の取り決めには、信頼性の高い
コネクション型の転送方式を採用し、前記リアルタイムデータの送受信には、
25 コネクションレス型の転送方式を採用することを特徴とするリアルタイム通
信の適応制御方法。
4. リアルタイム通信における受信報告パケットの連続消失に対する対策

方法であって、

データの送受信に先立ち、セッション確立時の制御信号を利用して、データ送信装置またはデータ受信装置のいずれかが相手側装置に、前記データ受信装置が前記データ送信装置に対して送出すべき受信報告パケットの送出間隔を通知し、これにより、前記データ受信装置に対して、送受信開始後に、前記送出間隔内で少なくとも1回の受信報告パケットの送信を義務付けるステップと、

- 前記データ送信装置が、前記送出間隔またはその送出間隔に伝送路の遅延時間を加えた間隔を単位として、前記データ受信装置から送られてくる前記受信報告パケットの受信状況を監視し、前記受信報告パケットの消失が連続する場合に、データ送信のレートの変更、あるいはデータ送信の中止のいずれかの適応制御を行うステップと、

を有することを特徴とする、受信報告パケットの連続消失に対する対策方法。

5. リアルタイム通信における受信報告パケットの送出間隔を動的に決定する送出間隔決定部と、

決定された送出間隔を、信頼性の高いコネクション型の転送方式により通信先の装置に送信する送信部と、

を有することを特徴とする、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置。

6. 請求の範囲5に記載される、受信報告パケットの送出間隔の動的決定装置により決定された送出間隔を単位として、前記リアルタイムデータの送受信の開始後に、前記受信報告パケットの受信状況を監視する監視部と、

その監視結果に基づいて、データの配信を適応的に制御する適応制御部と、

を有することを特徴とするリアルタイム通信の適応制御装置。

7. 通信ネットワークを通じて配信されるメディアデータを受信して音声や映像を再生するデータ受信装置であって、

受信報告パケットの送出間隔を決定する送出間隔決定部と、

決定された送出間隔の情報を、コネクション型の通信プロトコルを用いて通信先に通知する制御情報送受信部と、

前記受信報告パケット生成部と、

前記受信報告パケットを、前記送出間隔内で少なくとも1回送出する受信

5 報告パケット送出部と、

を具備することを特徴とするデータ受信装置。

8. 請求の範囲7において、

前記受信報告パケットの送出間隔は、固定された間隔、あるいは、許容される最大の間隔であることを特徴とするデータ受信装置。

10 9. 請求の範囲7または請求の範囲8において、

前記データ受信装置は、通信機能をもつ携帯機器であることを特徴とするデータ受信装置。

10. 通信ネットワークを通じてリアルタイムデータを配信するデータ配信装置であって、

15 配信先の装置から前記データ配信装置に送信される受信報告パケットの、送出間隔を決定する送出間隔決定部と、

決定された送出間隔の情報を、コネクション型の通信プロトコルを用いて通信先に通知することができる制御情報送受信部と、

20 前記リアルタイムデータを、コネクションレス型の通信プロトコルを用いて配信するデータ配信部と、

を有することを特徴とするデータ配信装置。

11. 通信ネットワークを通じてリアルタイムデータを配信するデータ配信装置であって、

25 配信先の装置から通知された、あるいは、自ら決定した受信報告パケットの送出間隔の経過を計測するタイマーと、

前記送出間隔内、あるいはその送出間隔に伝送路の遅延時間を加えた間隔内において受信報告パケットが受信されない回数をカウントするカウンタと、

そのカウンタのカウント値を、一または二以上のしきい値と比較し、その比較結果に応じて、前記リアルタイムデータの送信レートを減じる、あるいは、セッションを切断するリアルタイム通信の適応制御部と、

を有することを特徴とするデータ配信装置。

- 5 12. 音声データまたは映像データのいずれかを含むメディアデータを、有線通信網および無線通信網を介してメディア配信サーバーから受信し、再生する機能をもつ携帯端末装置であって、

- 10 前記メディア配信サーバーとの間でセッションを確立する段階において、自ら決定した、受信報告パケットを送るべき間隔に関する情報を前記メディア配信サーバーに送信する、あるいは、前記メディア配信サーバーから送られてくる前記受信報告パケットを送るべき間隔に関する情報を受信する、受信報告パケット送出間隔取り決め手段と、

前記間隔に関する情報に従って、受信報告パケットを前記メディア配信サーバーに送信する、受信報告パケット送信手段と、

- 15 を有することを特徴とする携帯端末装置。

1/11

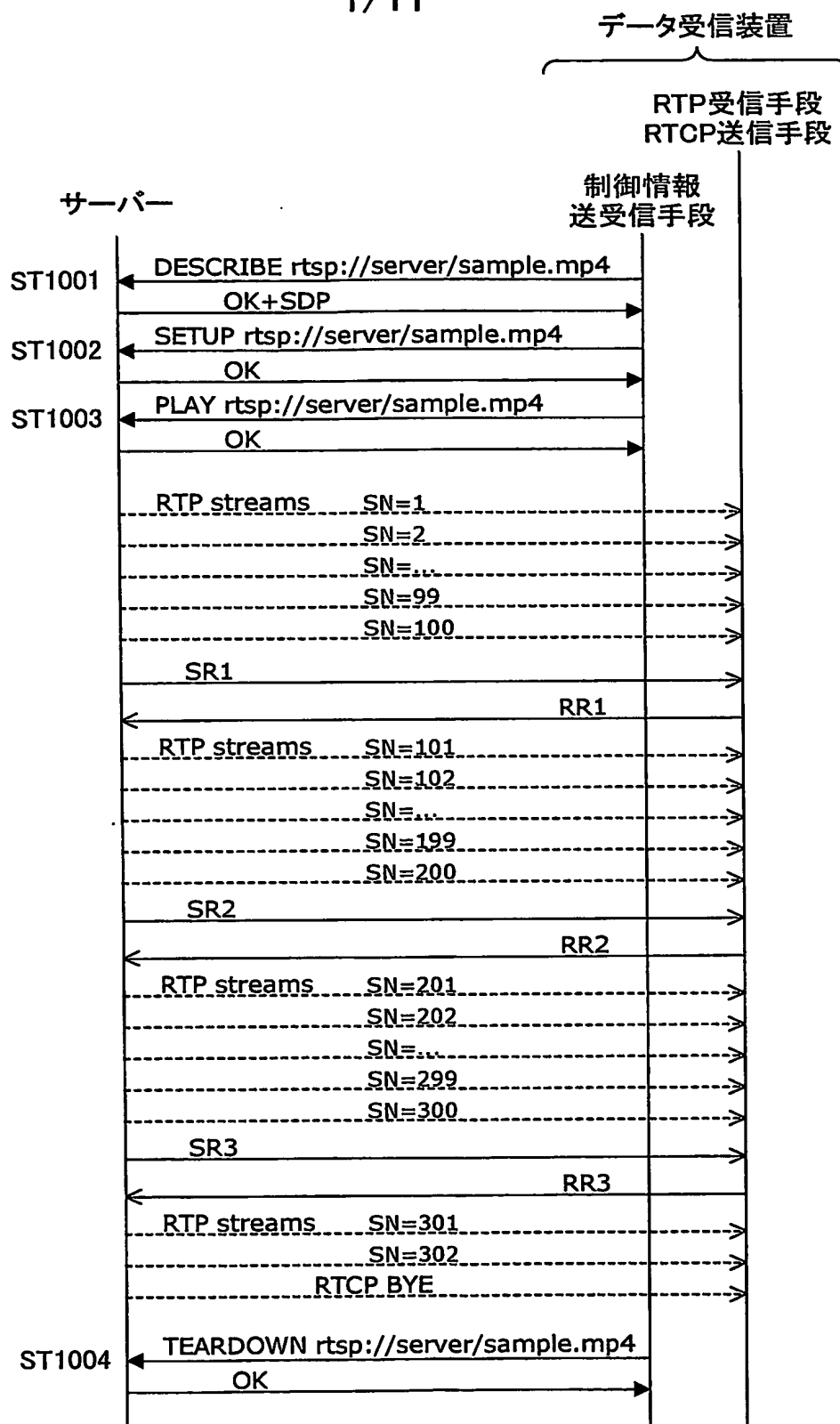


図1

2/11

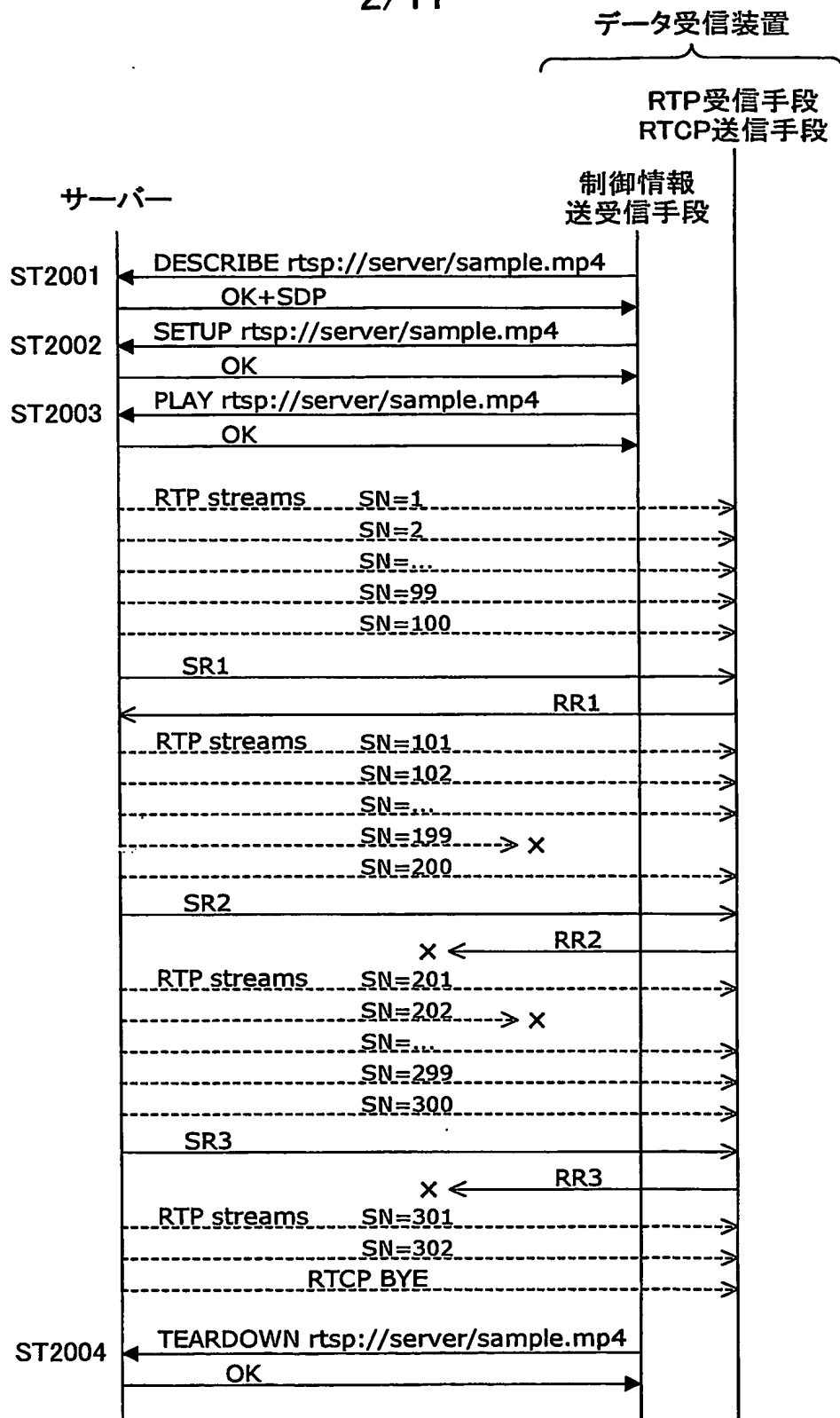


図2

3/11

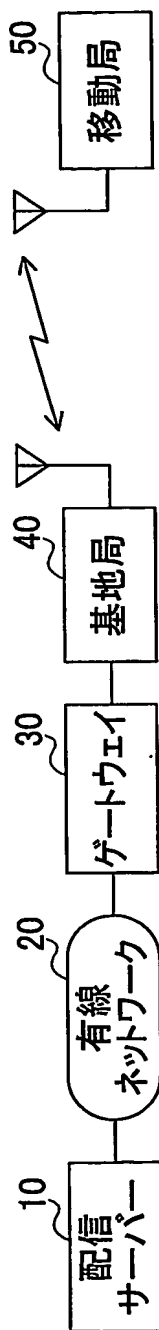


図3

4/11

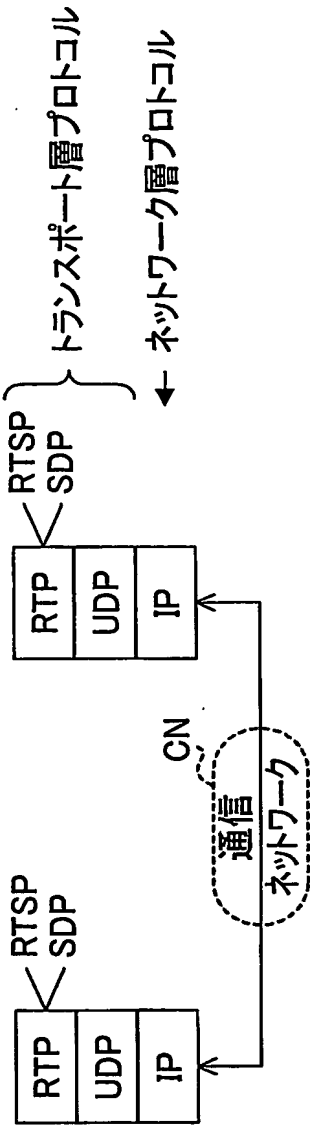


図4

5/11

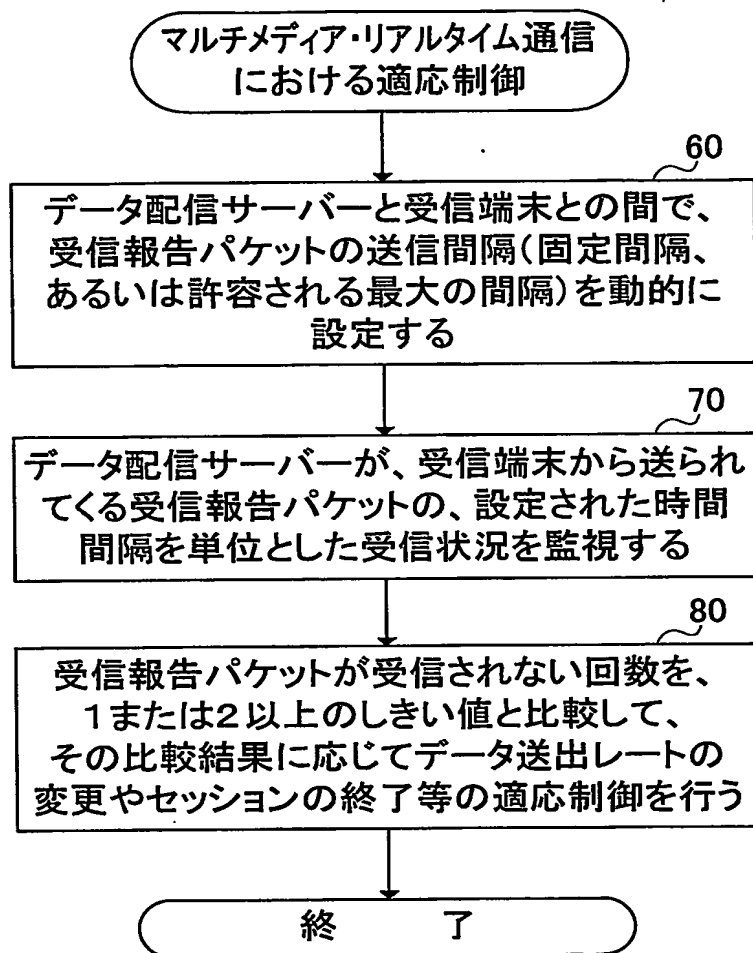


図5

6/11

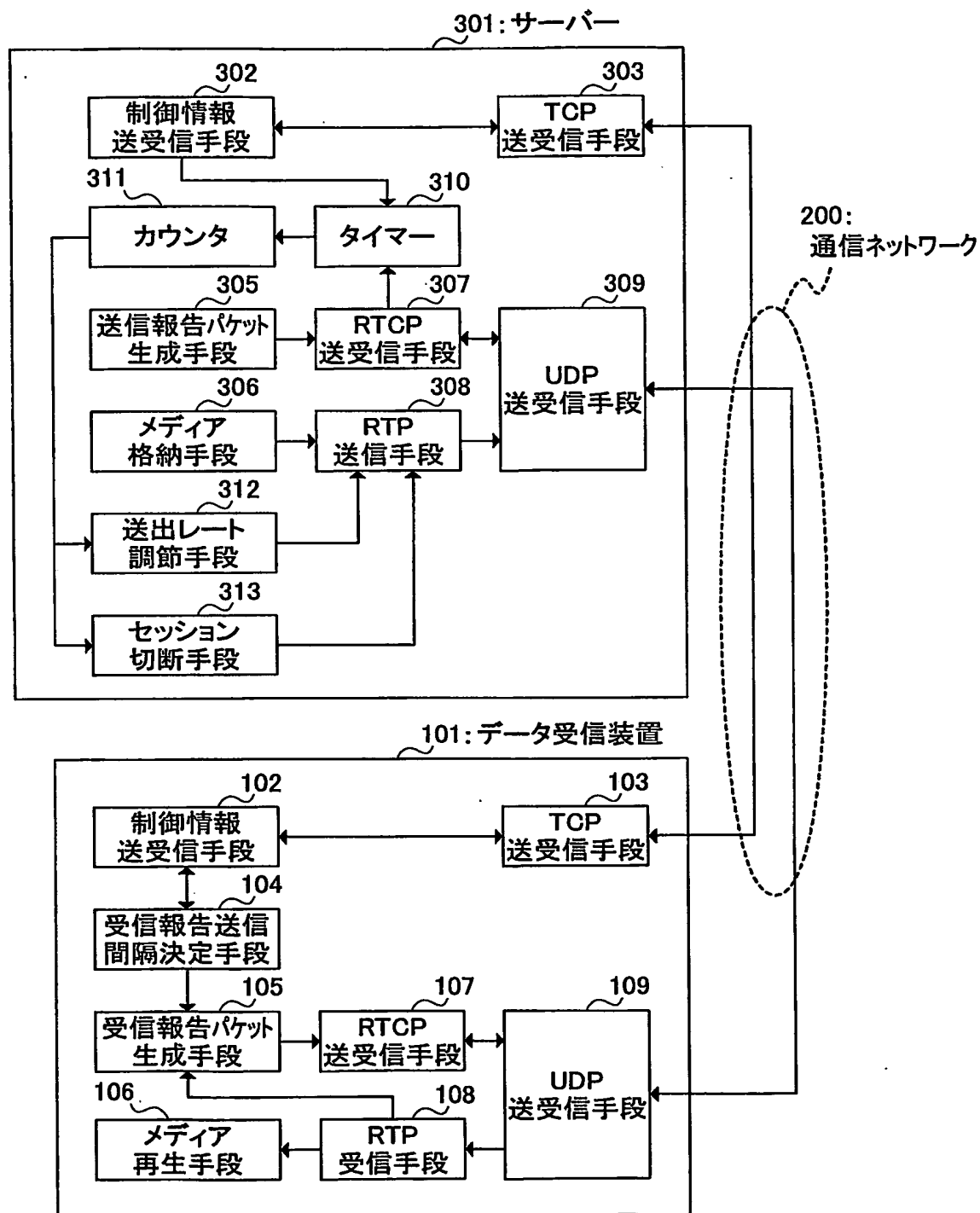


図6

7/11

データ受信装置

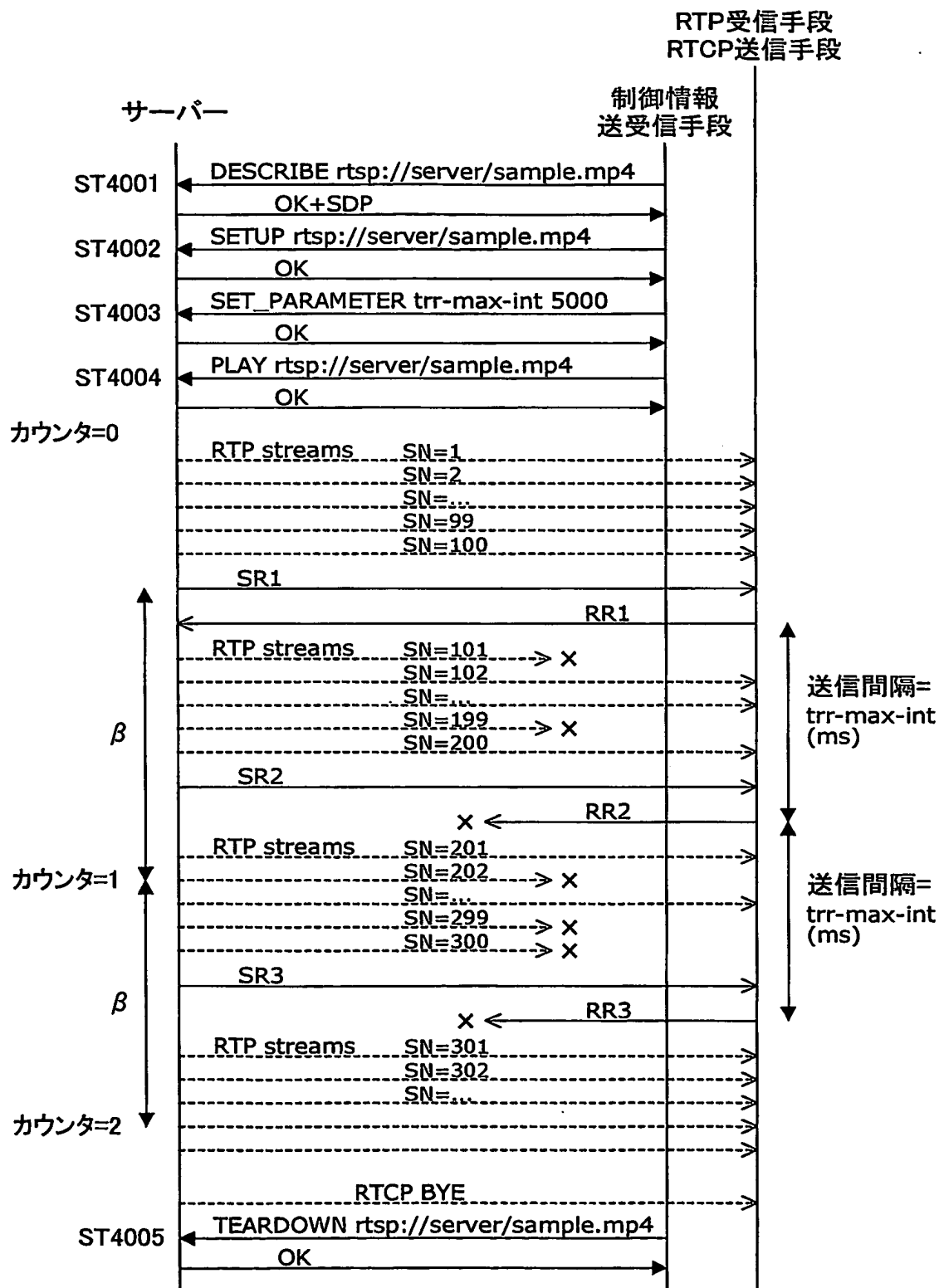


図7

8/11

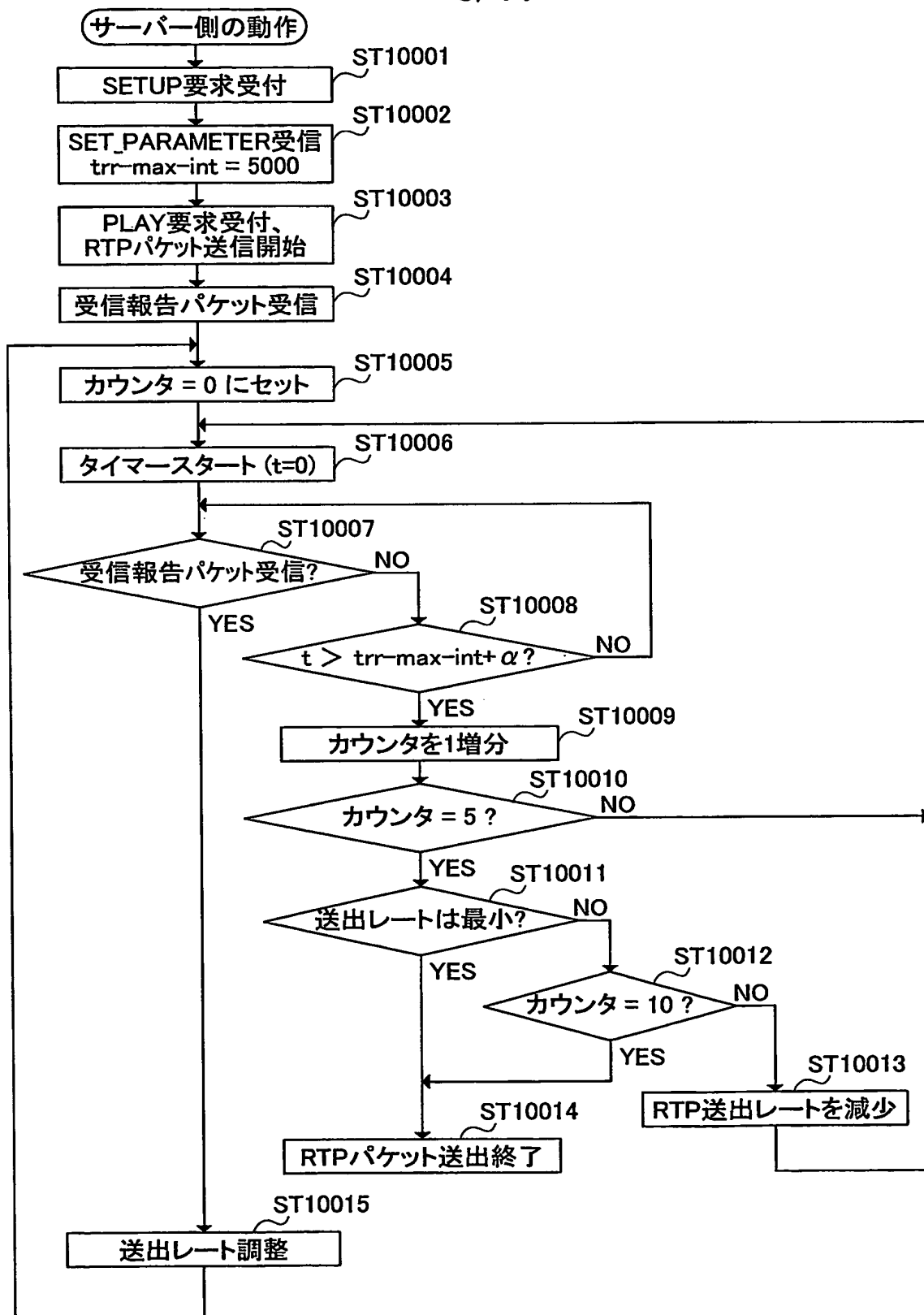


図8

9/11

データ受信装置からサーバーへのRTSP要求

```
SET_PARAMETER rtsp://server/example.mp4 RTSP/1.0  
CSeq: 3  
Session: 57751252  
  
trr-max-int=5000
```

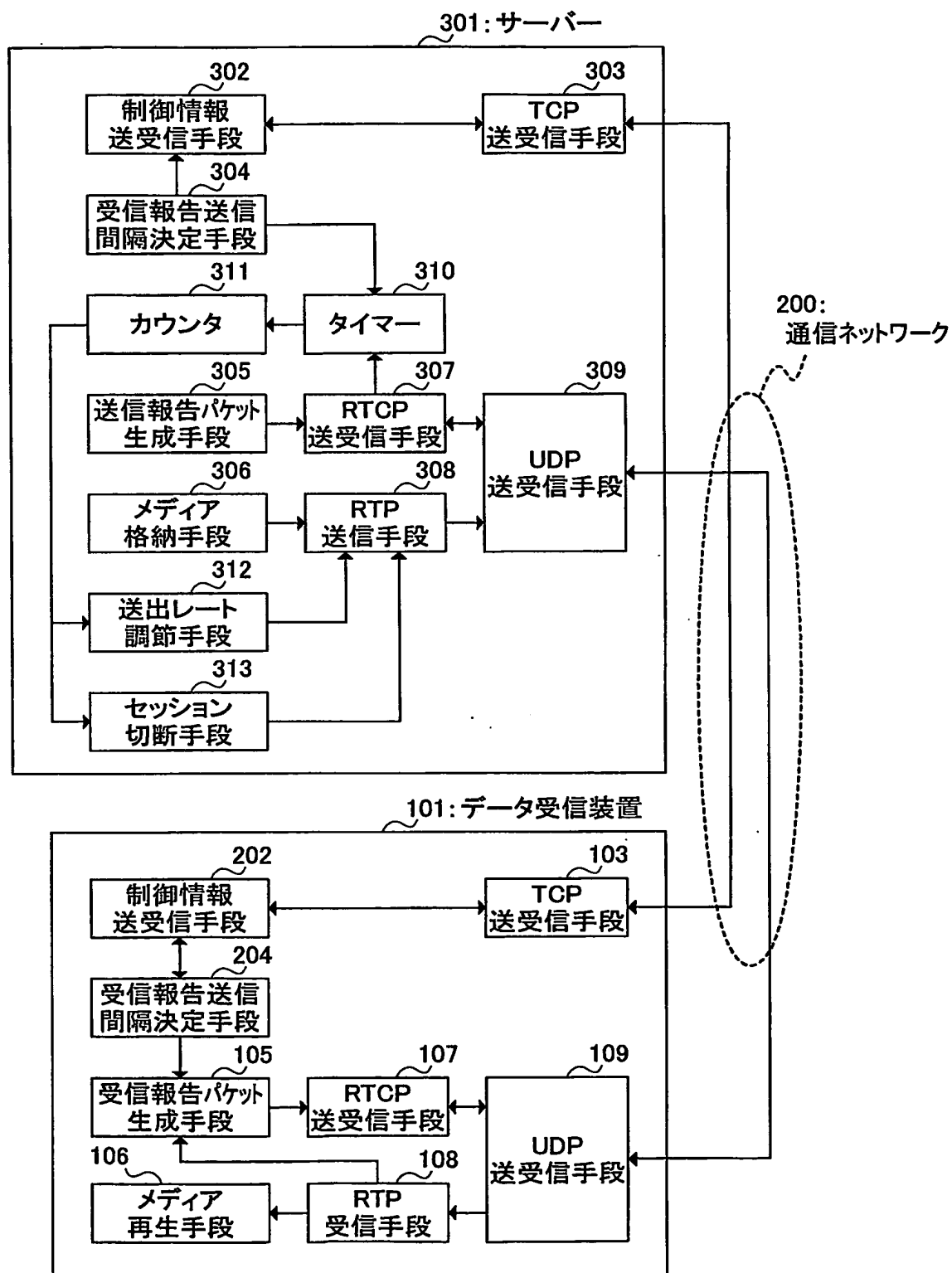
図9

サーバーからデータ受信装置へのRTSP応答

```
RTSP/1.0 200 OK  
CSeq: 3  
Session: 57751252
```

図10

10/11



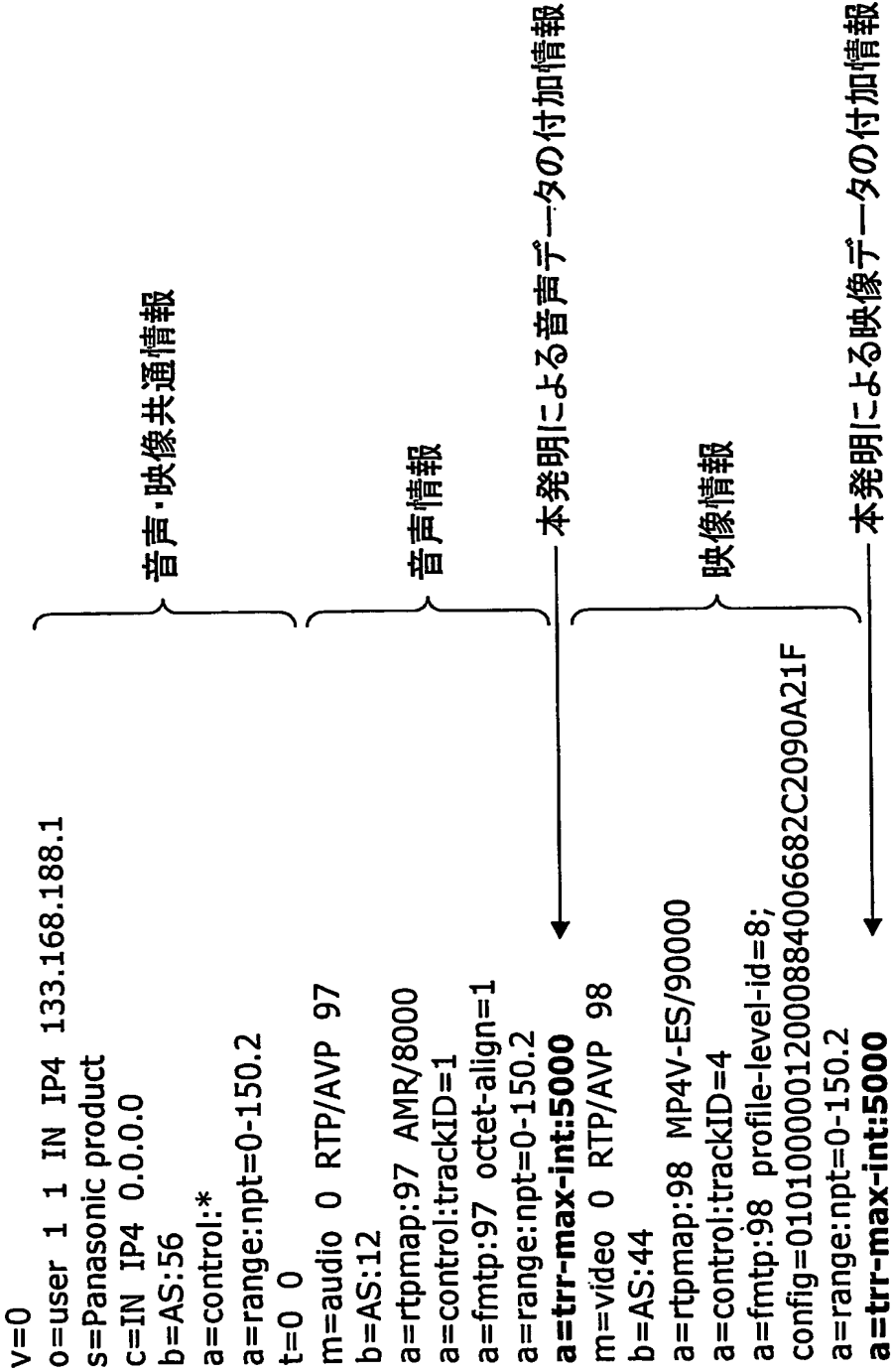


図12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>Kazumasa FUKUDA et al., "2000-DPS-99-9 RTP o Riyo shita Doga Haishin System ni Okeru QoS Seigyo Hoshiki", Information Processing Society of Japan Kenkyu Hokoku, 22 September, 2000 (22.09.00), Vol.2000, No.88, pages 49 to 54</p> <p>Akihiro WATANABE et al., "B-7-96 RTP/RTPC o Mochiita Network Tekio-kata Realtime Eizo Denso Seigyo", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2002 Nen Sogo Taikai Koen Ronbunshu, Tushin 2, 07 March, 2002 (07.03.02), p.323</p>	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
27 November, 2003 (27.11.03)Date of mailing of the international search report
09 December, 2003 (09.12.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11756

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-160824 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 June, 2001 (12.06.01), Page 5, right column, line 10 to page 6, right column, line 38 (Family: none)	2, 4, 11
A	Etsuko KOYANAGI et al., "B-6-206 VoIP-Mo ni Okeru End to End denno QoS Hosho ni Kansuru Ichi Kosatsu", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Tsushin 2, 07 March, 2002 (07.03.02), page 220	1-12
A	Susumu YAMAMOTO et al., "B-6-207 VoIP Serves ni Okeru Onsei Hinshitsu Rekkaji no Reaction Hoho", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2002 Nen Sogo Taikai Koen Ronbunshu, Tsushin 2, 07 March, 2002 (07.03.02), page 221	1-12
A	JP 2002-157175 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 May, 2002 (31.05.02), Page 3, left column, lines 33 to 37 (Family: none)	1-12
A	JP 2001-320440 A (Sony Corp.), 16 November, 2001 (16.11.01), Page 2, right column, line 10 to page 3, left column, line 21 & US 2002/0004841 A1	1-12
P, A	JP 2003-250172 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 September, 2003 (05.09.03), Page 2, right column, line 34 to page 4, left column, line 18; Figs. 9 to 14 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L12/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	福田和真 他, 2000-DPS-99-9 RTPを利用した動画配信システムにおけるQoS制御方式, 情報処理学会研究報告, 2000. 09. 22, Vol. 2000, No. 88, p. 49~54	1-12
Y	渡辺亮裕 他, B-7-96 RTP/RTCPを用いたネットワーク適応型リアルタイム映像伝送制御, 電子情報通信学会2002年総合大会講演論文集 通信2, 2002. 03. 07, p. 323	1-12
Y	JP 2001-160824 A(三菱電機株式会社)2001. 06. 12 5頁右欄10行~6頁右欄38行 (ファミリーなし)	2, 4, 11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 11. 03

国際調査報告の発送日

09.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

衣嶋 文彦

5X

9199

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	小柳恵津子 他, B-6-206 VoIP網におけるEnd to EndでのQoS保証 に関する一考察, 電子情報通信学会2002年総合大会講演論文集 通 信 2, 2002. 03. 07, p. 220	1-12
A	山本晋 他, B-6-207 VoIPサービスにおける音声品質劣化時のリアクショ ン方法, 電子情報通信学会2002年総合大会講演論文集 通信 2, 2002. 03. 07, p. 221	1-12
A	JP 2002-157175 A(松下電器産業株式会社)2002. 05. 31 3頁左欄33行~37行 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2001-320440 A(ソニー株式会社)2001. 11. 16 2頁右欄10行~3頁左欄21行 &US. 2002/0004841 A1	1-12
P A	JP 2003-250172 A(松下電器産業株式会社)2003. 09. 05 2頁右欄34行~4頁左欄18行, 図9~14 (ファミリーなし)	1-12